

《 MATLAB语言及应用 》

实验报告本

|  |  |
| --- | --- |
| 班 级： |  |
| 学 号： |  |
| 姓 名： |  |
| 指导教师： |  |

信息科学与工程学院

2022年08月

**实验三 M文件的编写、矩阵的分析、傅里叶变换、矩阵分解与变换函数**

**一、实验目的**

1． 学习M文件（包括主程序文件和函数文件）的编写。

2． 学习矩阵分析和傅立叶变换函数库。

3． 学习矩阵分解与变换函数库。

**二、实验装置**

微型计算机，MATLAB2014a软件。

**三、实验内容**

1. M文件的编写

* 1. 参照书23页的例子利用元素群运算产生三角函数表。

x= [0:0.1:pi/4]';

b = [x,sin(x),cos(x),tan(x)]  
b =  
 0 0 1.0000 0  
 0.1000 0.0998 0.9950 0.1003  
 0.2000 0.1987 0.9801 0.2027  
 0.3000 0.2955 0.9553 0.3093  
 0.4000 0.3894 0.9211 0.4228  
 0.5000 0.4794 0.8776 0.5463  
 0.6000 0.5646 0.8253 0.6841  
 0.7000 0.6442 0.7648 0.8423

* 1. 设,求,,。

D = [1 4 7;8 5 2;3 6 0];

D^3,D.^3,3.^D

ans =

627 636 510

804 957 516

486 612 441

ans =

1 64 343

512 125 8

27 216 0

ans =

3 81 2187

6561 243 9

27 729 1

* 1. 完成书91页第3题

I = eye(4);

M =magic(4);

A = ones(2,4);

B = zeros(2,4);

C = [I [A' B'];[A;B] M]  
C =  
 1 0 0 0 1 1 0 0  
 0 1 0 0 1 1 0 0  
 0 0 1 0 1 1 0 0  
 0 0 0 1 1 1 0 0  
 1 1 1 1 16 2 3 13  
 1 1 1 1 5 11 10 8  
 0 0 0 0 9 7 6 12  
 0 0 0 0 4 14 15 1

* 1. 完成书92页第19题

Main:

t = linspace(0,4);

y = [];

for x = t

y(end+1) = f31(x);

end

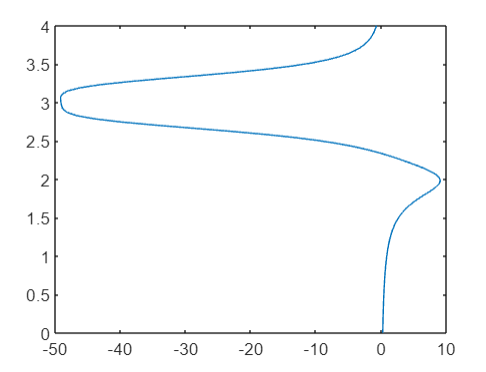
plot(y,t)

f31.m:

function out = f31(x)

out = 1 / ((x - 2) ^ 2 + 0.1) - 1 / ((x - 3)^ 4 + 0.02);

end



2. 矩阵分析和傅立叶变换函数库

⑴ 完成书91页第9题

x = randn(4,6)

for i = 1:6

out = [(sprintf('average of column %d : %f \n',i,mean(x(:,i))))...

,sprintf('variance of column %d : %f',i,var(x(:,i)))];

disp(out)

end

output:

x =  
 2.1778 -1.3981 -0.2730 0.6647 -0.7841 0.1034  
 1.1385 -0.2551 1.5763 0.0852 -1.8054 0.5632  
 -2.4969 0.1644 -0.4809 0.8810 1.8586 0.1136  
 0.4413 0.7477 0.3275 0.3232 -0.6045 -0.9047  
average of column 1 : 0.315171   
variance of column 1 : 4.023568  
average of column 2 : -0.185264   
variance of column 2 : 0.822896  
average of column 3 : 0.287457   
variance of column 3 : 0.855772  
average of column 4 : 0.488522   
variance of column 4 : 0.125019  
average of column 5 : -0.333864   
variance of column 5 : 2.416074  
average of column 6 : -0.031151   
variance of column 6 : 0.385131

⑵ 完成书91页第10题

x = rand([4 6]) \* 32 - 16

y = x(:,1:4)'

output:

x =  
 10.2394 -5.5953 -2.4495 -7.0078 12.0119 14.6462  
 6.9875 -12.6199 -13.0937 -1.9173 0.5777 -8.2974  
 14.9968 3.5507 -7.4729 0.8686 14.1959 5.6359  
 1.0027 8.9217 -11.0830 -1.3624 4.4067 -6.7499  
y =  
 10.2394 6.9875 14.9968 1.0027  
 -5.5953 -12.6199 3.5507 8.9217  
 -2.4495 -13.0937 -7.4729 -11.0830  
 -7.0078 -1.9173 0.8686 -1.3624

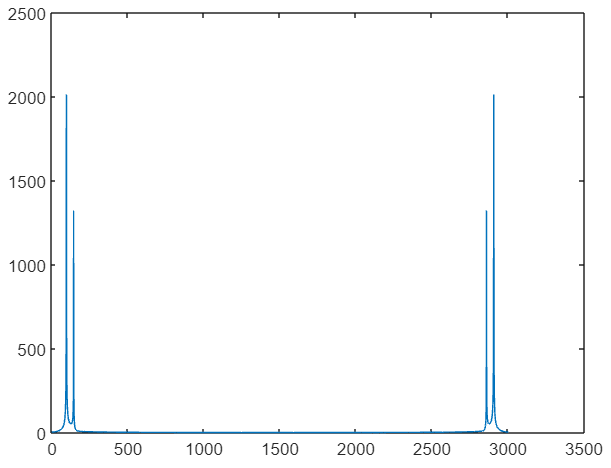
⑶ 练习书64页【例4－1－1】

t = 0:.001:3;

u = sin(300\*t) + 2 \* cos(200\*t);

U = fft(u);

plot(abs(U))



1. 矩阵分解与变换函数库
2. 设，其的行列式、秩、逆矩阵、迹（主对角线元素的和）、以及条件数。

a = [2 9 0 0;0 4 1 4;7 5 5 1;7 8 7 4];

det(a),rank(a),a',trace(a),cond(a)

output:

ans =  
 -275  
ans =  
 4  
ans =  
 2 0 7 7  
 9 4 5 8  
 0 1 5 7  
 0 4 1 4  
ans =  
 15  
ans =  
 33.4763

1. 设，对其进行三角分解。

a = [2 9 0 0;0 4 1 4;7 5 5 1;7 8 7 4];

[l,u] = lu(a);

disp(l),disp(u)

output:

0.2857 1.0000 0 0  
 0 0.5283 0.6838 1.0000  
 1.0000 0 0 0  
 1.0000 0.3962 1.0000 0  
  
 7.0000 5.0000 5.0000 1.0000  
 0 7.5714 -1.4286 -0.2857  
 0 0 2.5660 3.1132  
 0 0 0 2.0221

1. 设，对其进行正交三角分解。

a = [0.2190 0.6793 0.5194 0.0535 0.0077;0.0470 0.9347 0.8310 0.5297 0.3834;0.6789 0.3835 0.0346 0.6711 0.0668];

[q,r] = qr(a)

output:

q =  
 -0.3063 -0.4667 -0.8297  
 -0.0657 -0.8591 0.5076  
 -0.9496 0.2100 0.2325  
r =  
 -0.7149 -0.6337 -0.2466 -0.6885 -0.0910  
 0 -1.0395 -0.9491 -0.3391 -0.3189  
 0 0 -0.0011 0.3805 0.2037

1. 设，对其进行奇异值分解。

a = [0.2190 0.6793 0.5194 0.0535 0.0077;0.0470 0.9347 0.8310 0.5297 0.3834;0.6789 0.3835 0.0346 0.6711 0.0668];

[u,s,v] = svd(a)

output:

u =  
 -0.4623 0.2272 -0.8571  
 -0.7822 0.3507 0.5149  
 -0.4176 -0.9085 -0.0156  
s =  
 1.7539 0 0 0 0  
 0 0.7995 0 0 0  
 0 0 0.3534 0 0  
v =  
 -0.2403 -0.6886 -0.4926 0.1227 0.4586  
 -0.6872 0.1673 -0.3027 -0.5739 -0.2806  
 -0.5158 0.4729 -0.0506 0.6832 0.2026  
 -0.4101 -0.5150 0.6123 0.2067 -0.3859  
 -0.1889 0.0945 0.5369 -0.3823 0.7218

1. 设，求该矩阵的特征向量、特征根、特征方程 的系数。（提示：参见书69页）。

a = [2 9 0 0;0 4 1 4;7 5 5 1;7 8 7 4];

[e,r] = eig(a),p = roots(poly(a))

output:

e =  
 0.2568 + 0.0000i 0.6051 + 0.0000i 0.6051 + 0.0000i 0.6167 + 0.0000i  
 0.3481 + 0.0000i -0.0841 + 0.3502i -0.0841 - 0.3502i -0.1850 + 0.0000i  
 0.4682 + 0.0000i -0.1540 - 0.5397i -0.1540 + 0.5397i -0.6624 + 0.0000i  
 0.7705 + 0.0000i -0.3492 - 0.2591i -0.3492 + 0.2591i 0.3829 + 0.0000i  
r =  
 14.2004 + 0.0000i 0.0000 + 0.0000i 0.0000 + 0.0000i 0.0000 + 0.0000i  
 0.0000 + 0.0000i 0.7495 + 5.2088i 0.0000 + 0.0000i 0.0000 + 0.0000i  
 0.0000 + 0.0000i 0.0000 + 0.0000i 0.7495 - 5.2088i 0.0000 + 0.0000i  
 0.0000 + 0.0000i 0.0000 + 0.0000i 0.0000 + 0.0000i -0.6993 + 0.0000i  
p =  
 14.2004 + 0.0000i  
 0.7495 + 5.2088i  
 0.7495 - 5.2088i  
 -0.6993 + 0.0000i

**四、分析思考题**

1. 请简述MATLAB中主程序文件和函数程序文件的联系与区别。

**实验一成绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 教师签名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**